

# Pengembangan Alat Pengenalan Bentuk Bangun Geometri Untuk Anak Usia Dini Berbasis Mikrokontroler

Mochamad Fajar Wicaksono<sup>\*1</sup>, Muammar Qhadafhi<sup>2</sup>

\*Penulis Korespondensi

<sup>1,2</sup>Program Studi Teknik Komputer, Jurusan Teknik Komputer, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Komputer Indonesia

E-mail: <sup>\*1</sup>[mfajarw@email.unikom.ac.id](mailto:mfajarw@email.unikom.ac.id), <sup>2</sup>[muammarqhadafhi@gmail.com](mailto:muammarqhadafhi@gmail.com)

## Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah mendesain media pembelajaran bentuk geometri untuk anak usia dini. Alat yang dirancang adalah alat pengenalan interaktif sehingga diharapkan dapat menarik minat anak usia dini untuk belajar mengenali dan mengingat pola geometri. Otak utama dari sistem yang dibuat adalah Arduino Mega dengan mikrokontroler ATmega2560. Alat yang dibuat memiliki dua mode, yaitu mode belajar dan mode soal. Dalam mode belajar, anak usia dini dapat memasukkan benda geometri ke dalam alat, kemudian alat akan memberikan deskripsi gambar pada LCD dan suara yang terkait dengan objek yang dimasukkan. Dengan adanya media alat pembelajaran ini diharapkan dapat membantu anak usia dini untuk mampu mengenali dan mengingat setiap bentuk bangun geometri, dimana berdasarkan hasil pengujian, pemilihan mode pada alat berhasil 100%, proses pada mode belajar dan mode soal memiliki tingkat keberhasilan lebih sama dengan dari 80%.

**Kata Kunci**—Arduino Mega2560, Anak usia dini, Geometri, Media pembelajaran, Mengenali dan mengingat

## Abstract

The purpose of this study is to design geometry learning media for early childhood. The tool designed is an interactive introduction tool, so it is hoped can attract early childhood children to learn to recognize and remember geometric patterns. The main brain of the system created is Arduino Mega with microcontroller ATmega2560. The tool created has two modes, namely learning mode and question mode. In learning mode, early childhood can insert geometry objects into the tool, then the tool will provide a description of the image on the LCD and the sound associated with the object entered. In question mode, early childhood will be challenged to enter the geometry objects into the tool according to the question, then the tool will determine whether the geometry entered is correct or false. This learning media is expected to help early childhood to be able to recognize and remember every form of geometry, where based on the results of the test, the selection mode on the tool was 100% successful, the process in the learning mode and the question mode had a success rate of more than 80%.

**Keyword**—Arduino Mega2560, Early Childhood, Geometry, Learning media, Recognize and Remember

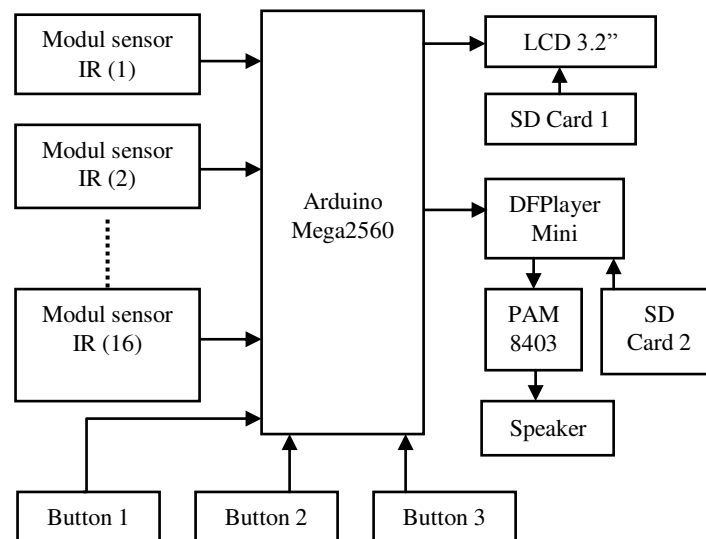
## 1. PENDAHULUAN

Penelitian ini melakukan studi tentang pembuatan media pembelajaran bentuk geometri untuk anak usia dini. Media pembelajaran interaktif ini dibagi kedalam dua mode, yaitu mode belajar dan mode soal yang tujuannya untuk menstimulasi anak usia dini agar tertarik untuk belajar dan mampu mengingat setiap bentuk dari bangun geometri. Geometri sendiri berhubungan dengan garis, sudut, titik dan pojok. Terdapat dua jenis geomteri, yaitu bangun

datar (2 dimensi) dan bangun ruang (3 dimensi). Ukuran bangun ruang 3 dimensi terdiri dari panjang lebar dan tinggi [1]. Bentuk bangun geometri 3 dimensi yang mampu dikenali pada media pembelajaran ini adalah balok, limas segi empat, kubus, tabung, bola, prisma segi delapan dan kerucut. Salah satu topik yang berkaitan dengan penelitian ini pernah dilakukan oleh peneliti lain pada tahun 2018, yaitu alat pengenalan bentuk bangun geometri berbasis mikrokontroler untuk anak usia dini [2]. Alat tersebut sudah berjalan dengan baik, namun pada alat tersebut hanya memiliki mode belajar dan sumber daya yang digunakan masih menggunakan adaptor sehingga kurang aman jika digunakan oleh anak usia dini. Keuntungan dari media pembelajaran yang dibuat ini adalah fitur mode soal dan masalah sumber daya untuk media pembelajaran ini. Pada mode belajar, anak usia dini akan memasukkan benda berupa bangun geometri yang sudah disediakan ke dalam alat, kemudian mikrokontroler Arduino Mega2560 akan membaca bentuk tersebut dengan menggunakan sensor infrared kemudian mengeluarkan hasilnya berupa gambar pada LCD dari bentuk bangun geometri yang bersesuaian serta penjelasannya berupa suara melalui modul DFPlayer Mini, modul PAM8403 Mini Amplifier dan speaker. Pada mode soal, Arduino Mega2560 akan mengeluarkan suara terkait soal-soal yang sudah disimpan pada program dan akan membandingkan jawaban berupa bangun geometri yang dimasukkan oleh anak usia dini dengan jawaban yang seharusnya. Selanjutnya, alat akan mengeluarkan suara benar dan salah terkait jawaban bentuk yang diberikan oleh anak usia dini ketika hasil perbandingan sudah didapat. Dengan adanya media alat pembelajaran ini diharapkan dapat membantu anak usia dini untuk mampu mengenali dan memahami setiap bentuk bangun geometri.

## 2. METODE PENELITIAN

Perancangan terdiri perancangan keras dan perancangan perangkat lunak yang ditunjukkan pada diagram blok sistem secara keseluruhan pada gambar 1 dibawah ini..

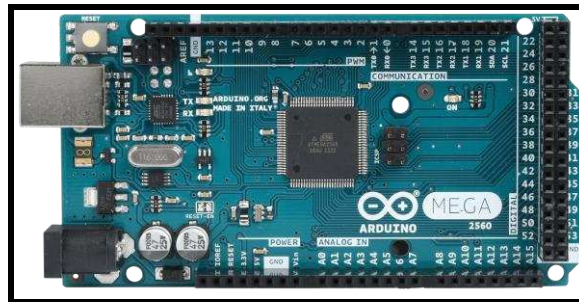


Gambar 1. Diagram blok sistem

Berikut ini fungsi dan penjelasan dari setiap bagian yang terdapat pada diagram blok diatas:

1. Arduino Mega2560. Arduino merupakan sebagai sebuah *platform* dari *physical computing* yang bersifat *open source* [3]. Pada penelitian ini Arduino Mega digunakan sebagai pemroses utama pada sistem. Arduino Mega2560 adalah sebuah board mikrokontroler berbasis ATmega2560. Board ini memiliki 54 pin digital I/O, 16 input analog, 4 pasang pin UART, Kristal osilator sebesar 16MHz, koneksi USB, power jack, ICSP header dan tombol reset [4]. Board ini kompatibel dengan berbagai shield yang didesain untuk Arduino

Duemilanove atau Diecimilia [5]. Bentuk fisik dari Arduino Mega2560 ditunjukkan pada gambar 2.



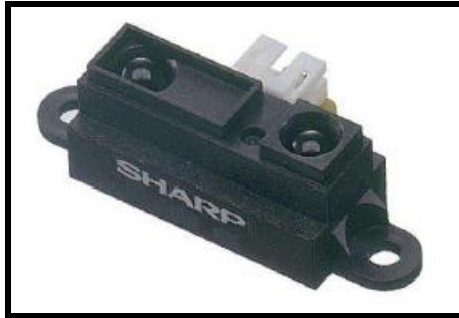
Gambar 2. Arduino Mega2560

2. LCD 3.2inch digunakan untuk menampilkan keterangan berupa gambar dan keterangan dari benda yang dimasukkan kedalam alat. Modul LCD yang digunakan adalah LCD 3,2inch QDM320DBXNT8357RA. Modul tersebut adalah modul TFT LCD 3.2inch dengan 262K warna dan resolusi sebesar 480x320. Kontroler dari LCD modul ini adalah HX8357B. LCD 3.2inch QDM320DBXNT8357RA dapat langsung dipasangkan dengan Arduino Mega2560 [6]. Gambar 3 Menunjukkan bentuk dari LCD 3.2inch QDM320DBXNT8357RA.



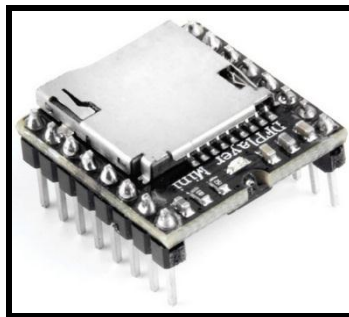
Gambar 3. LCD 3.2inch QDM320DBXNT8357RA

3. Modul sensor IR 1 sampai dengan 26 digunakan untuk menghitung jarak setiap sudut. Pada penelitian ini digunakan modul infrared Sharp GP2Y0A41SK0F. Modul infrared Sharp GP2Y0A41SK0F adalah sebuah sensor pengukur jarak yang dibangun dari PSD (position sensitive detector), infrared emitting diode dan sirkuit pemroses sinyal. Modul ini mengadopsi metode triangulasi, sehingga jarak pengukuran tidak mudah terpengaruh oleh berbagai reflektivitas objek, suhu lingkungan dan durasi operasi [7]. Perangkat ini menghasilkan tegangan yang sesuai dengan jarak deteksi. Rentang jarak yang dapat diukur oleh sensor ini antara 4cm sampai dengan 30cm dengan tipe keluaran analog [8]. Jadi, sensor ini juga bisa digunakan sebagai sensor jarak. Bentuk dari sensor infrared Sharp GP2Y0A41SK0F ditunjukkan pada gambar 4.



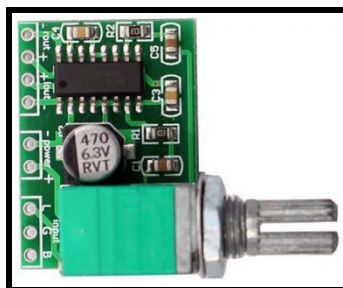
Gambar 4. Sensor Infrared Sharp GP2Y0A41SK0F

4. DFPlayer Mini digunakan untuk memutar file mp3. DFPlayer Mini adalah modul mp3 yang langsung dapat dihubungkan ke speaker. Modul ini dapat digunakan secara *stand alone* (daya dari baterai) dengan menggunakan beberapa *push button* dan *speaker* atau dikombinasikan dengan Arduino. Modul ini bekerja pada rentang tegangan antara 3.2V - 5V. Fitur komunikasi yang dimiliki modul ini adalah melalui komunikasi serial dengan level tegangan pin Rx dan Tx sebesar 3,3V [9]. Bentuk dari modul DFPlayer Mini ditunjukkan pada gambar 5.



Gambar 5. Modul DFPlayer Mini

5. Modul PAM8403 adalah sebuah *amplifier* yang dapat digunakan untuk *sound amplifier* [10]. Modul ini dapat diaplikasikan pada LCD monitor, komputer notebook, portable speaker dan portable DVD. IC PAM8403 ini termasuk kedalam audio amplifier class-D [11]. Gambar 6 menunjukkan bentuk dari modul PAM8403.

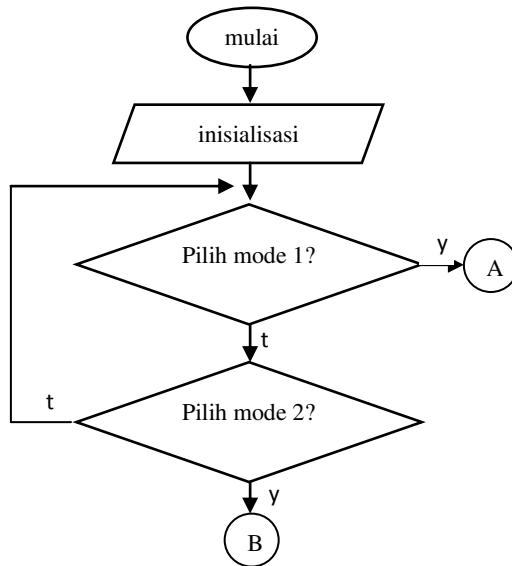


Gambar 6. Modul PAM8403

6. Button 1 digunakan untuk memilih mode belajar
7. Button 2 digunakan untuk memilih mode soal

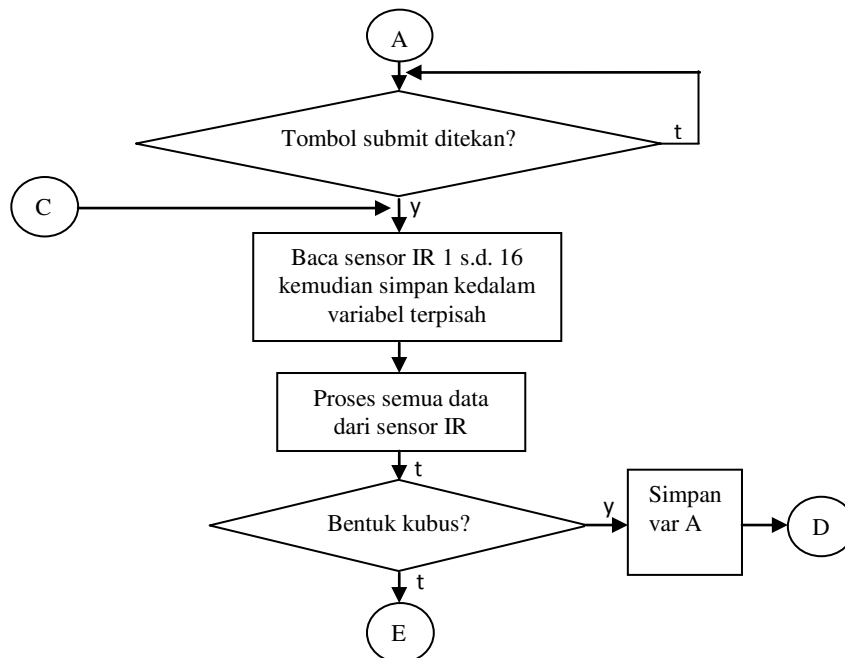
8. Button 3 digunakan sebagai tombol submit untuk memulai pembacaan bentuk ketika benda sudah dimasukkan oleh anak usia dini.
9. SD Card 1 digunakan untuk menyimpan file gambar yang akan ditampilkan pada LCD.
10. SD Card 2 digunakan untuk menyimpan file mp3 yang akan diputar oleh DFPlayer Mini

Sumber daya alat ini didapat dari baterai yang dapat diisi ulang, hanya saja tidak digambarkan pada diagram blok. Gambar 7 dibawah ini flowchart pemilihan mode sistem yang telah dibuat.

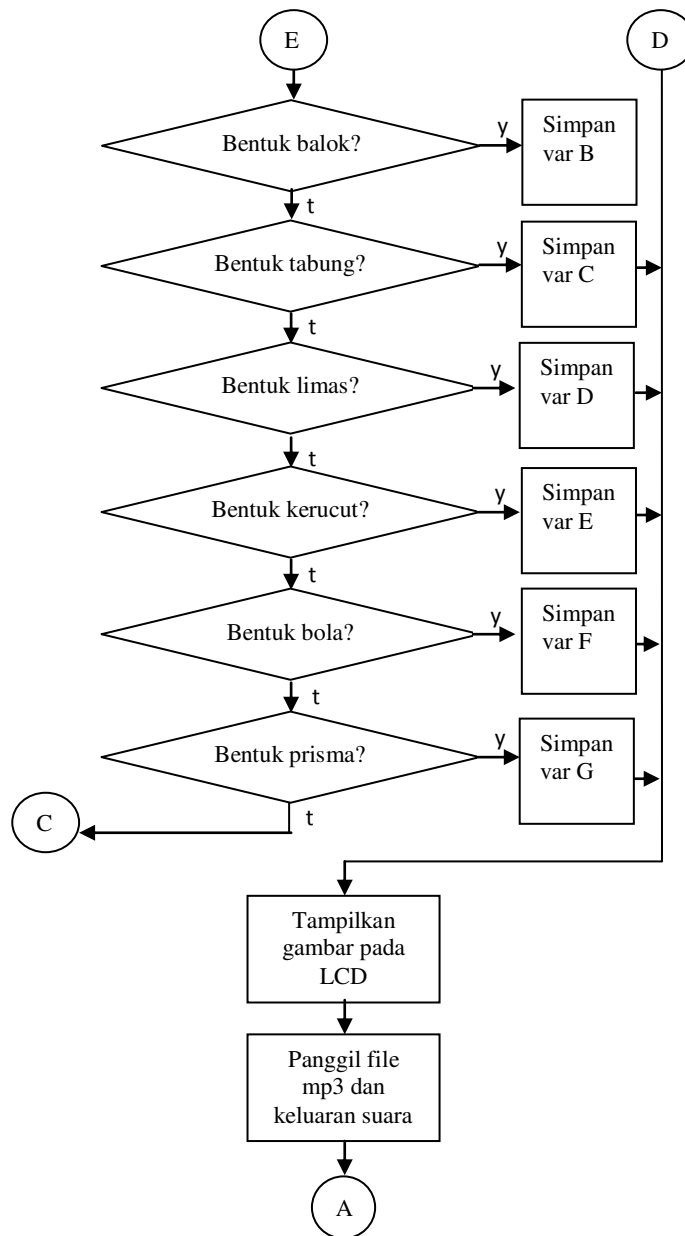


Gambar 7. Flowchart pemilihan mode

Berdasarkan flowchart diatas, cara kerja alat ini dibagi ke dalam dua bagian besar yaitu mode.belajar (tombol 1) dan mode soal (tombol 2). Flowchart untuk mode 1 atau mode belajar ditunjukkan pada gambar 8.

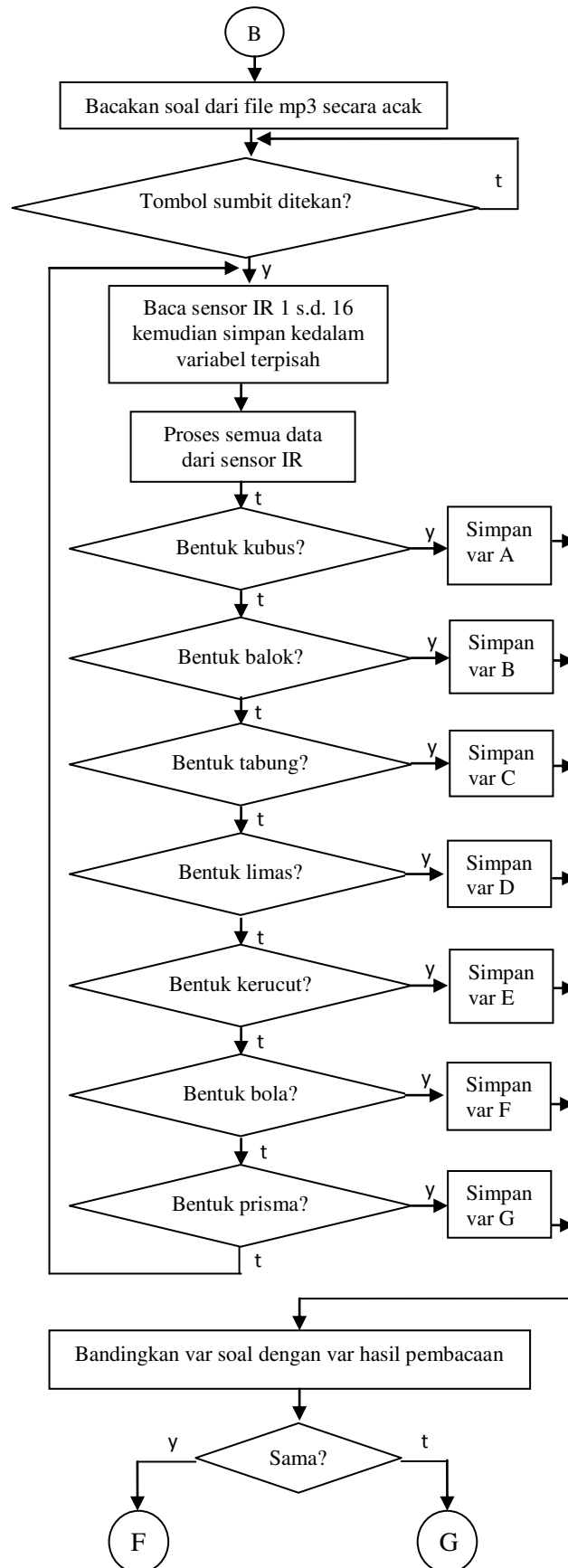


Gambar 8. Flowchart mode belajar

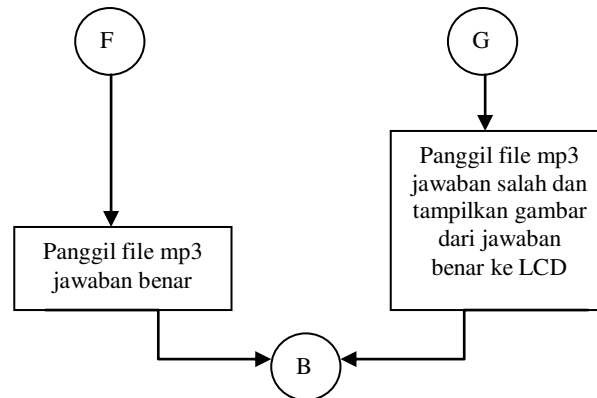


Gambar 9. Lanjutan

Mode belajar dipilih dengan menekan tombol 1. Mode ini diawali dari proses penyimpanan benda yang akan dideteksi. Anak usia dini akan memasukkan benda ke dalam alat, kemudian menekan tombol 3 (tombol submit). Setelah tombol ditekan, maka arduino mega 2560 akan mendeteksi jenis bangun ruang yang dimasukkan ke dalam alat dengan memanfaatkan 16 sensor infrared yang sudah disusun sedemikian rupa. Hasil pembacaan dari setiap sensor akan dihitung dan hasil akhirnya akan menentukan benda apakah yang dimasukkan ke dalam alat. Ketika Arduino Mega2560 sudah mengetahui jenis benda yang dimasukkan, maka Arduino Mega2560 akan memerintahkan LCD untuk menampilkan gambar yang bersesuaian dengan hasil yang didapat, selain itu Arduino Mega 2560 akan memerintahkan modul DFPlayer mini untuk memutar file mp3 yang sesuai dengan hasil yang diperoleh. Output dari DFPlayer Mini akan dikuatkan pada modul PAM8403 sebelum dikeluarkan ke speaker. Gambar 9 menunjukkan flowchart untuk mode soal.



Gambar 10. Flowchart mode soal



Gambar 11. Lanjutan

Pada saat anak usia dini menekan tombol 2, maka alat akan langsung berpindah mode ke mode soal. Pada mode ini anak usia dini akan diberikan soal yang dibacakan oleh alat melalui Arduino Mega2560, modul DFPlayer, modul PAM8403 dan speaker. Setelah soal selesai dibacakan, maka alat akan menunggu anak usia dini untuk memasukkan benda ke dalam alat dan menekan tombol submit untuk verifikasinya. Selanjutnya, setelah tombol submit ditekan maka Arduino Mega2560 akan mulai membaca bentuk alat dengan memanfaatkan 16 modul sensor IR. Hasil akhir yang didapat pada mode ini adalah keterangan benar dan salah. Jika jawaban salah, maka gambar dari bentuk benda yang benar akan ditampilkan pada LCD dan alat akan mencoba mengajak anak untuk memasukkan benda yang benar ke dalam alat.

Pembuatan program untuk sistem ini memanfaatkan Arduino IDE, dimana struktur utama untuk program terdiri dari dua bagian, yaitu void setup dan void loop [12]. Material yang digunakan untuk bangun ruang yang digunakan adalah dari bahan kayu. Berikut ini keterangan dimensi dari setiap benda yang digunakan:

1. Kubus: panjang 8cm lebar 8cm dan tinggi 8cm
2. Balok: panjang 8cm lebar 13cm dan tinggi 7cm
3. Tabung: diameter 6,8cm dan tinggi 8,2cm
4. Limas segi empat: sisi alas 7,8cm dan tinggi 8cm
5. Kerucut: diameter 6,8cm dan tinggi 9,1cm
6. Bola: diameter 8cm
7. Prisma segi delapan: 4,5 cm setiap sisinya

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian yang dilakukan dibagi ke dalam tiga bagian bagian, yaitu pengujian pemilihan mode, pengujian mode belajar, pengujian mode soal.

#### A. Pengujian pemilihan mode

Pada pengujian ini dilakukan pengujian pemilihan mode yang menggunakan tombol 1 (mode belajar) dan tombol 2 (mode soal). Hasil dari pengujian terhadap pemilihan mode ini ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1 Pengujian pemilihan mode

No.	Tombol	Pengujian					Persentase
		1	2	3	4	5	
1.	Mode belajar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	100%
2.	Mode soal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	100%

Berdasarkan hasil pengujian didapatkan persentase keberhasilan sebesar 100% untuk proses pemilihan mode pada alat ini.



## B. Pengujian mode belajar

Pada pengujian ini dilakukan pengujian pembacaan terhadap 7 bangun ruang yang sudah ditentukan. Pengujian pada setiap bangun ruang dilakukan masing-masing 5 kali pengujian pembacaan. Tabel 2 dibawah ini menunjukkan hasil pembacaan terhadap setiap bangun ruang.

Tabel 2 Pengujian mode belajar

No.	Bangun ruang	Pengujian					Persentase
		1	2	3	4	5	
1.	Kubus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	100%
2.	Balok	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	100%
3.	Tabung	<input type="checkbox"/>	x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	80%
4.	Limas segi empat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	100%
5.	Kerucut	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	100%
6.	Bola	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x	<input type="checkbox"/>	80%
7.	Prisma	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x	80%

Berdasarkan hasil pengujian, proses pembacaan bentuk umumnya telah berhasil sama dengan dan lebih dari 80%.

## C. Pengujian mode soal

Pada pengujian mode soal ini dilakukan dengan cara menguji soal yang dikeluarkan oleh alat, kemudian proses pengujian perbandingan antara nilai konstanta yang sudah disimpan pada soal yang bersesuaian dengan nilai hasil pembacaan terhadap bangun ruang yang dimasukkan ke dalam alat. Tabel 3 menunjukkan hasil pengujian yang dilakukan pada mode soal.

Tabel 3 pengujian mode soal

No.	Soal	Pengujian					Persentase
		1	2	3	4	5	
1.	Kubus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	100%
2.	Kubus	x	x	x	x	x	100%
3.	Balok	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	100%
4.	Balok	x	x	x	x	x	100%
5.	Tabung	<input type="checkbox"/>	x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	100%
6.	Tabung	x	x	x	x	x	100%
7.	Limas segi empat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	100%
8.	Limas segi empat	x	x	x	x	x	100%
9.	Kerucut	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	80%
10.	Kerucut	x	x	x	x	x	100%
11.	Bola	<input type="checkbox"/>	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	80%
12.	Bola	x	x	x	x	x	100%

Tabel 3 Lanjutan

13.	Prisma	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	80%
14.	Prisma	x	x	x	x	x	100%

Keterangan:

- Tidak berhasil dikenali
- Dicoba dengan bangun yang sesuai (jawaban benar)
- x Dicoba dengan bangun yang salah (jawaban salah)

Berdasarkan hasil pengujian dapat terlihat bahwa ketika alat diberikan jawaban yang salah dengan menempatkan bangun ruang yang salah, maka alat akan mengeluarkan suara bahwa jawaban salah dan alat akan menampilkan jawaban yang benar pada LCD dengan persentase keberhasilan 100%, namun pada percobaan dengan jawaban yang benar masih terdapat kesalahan, yaitu alat yang dimasukkan tidak dikenali dan dianggap sebagai jawaban yang salah.

#### 4. KESIMPULAN

Alat yang dibuat sudah cukup baik dimana proses pemilihan mode sudah berhasil dengan persentase keberhasilan 100%, proses pengenalan bangun ruang pada mode belajar memiliki tingkat keberhasilan lebih besar sama dengan 80% dan proses pengenalan bangun ruang pada mode soal memiliki tingkat keberhasilan lebih besar sama dengan 80%.

#### 5. SARAN

Masih terdapat beberapa kesalahan dalam pengenalan terhadap bangun ruang yang dibaca baik pada mode belajar maupun pada mode soal dengan tingkat kegagalan 20%, untuk itu perlu penambahan sensor agar hasil pembacaan lebih akurat.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] S Fransiska, 2010, "*Jagoan Matematika SD*". Yogyakarta: Grasindo
- [2] Qhadafhi, Muammar, 2018, "*Alat Pengenalan Bentuk Bangun Geometri Berbasis Mikrokontroler Untuk Anak Usia Dini*". Universitas Komputer Indonesia, Bandung
- [3] Asep Saefullah, Endang Sunandar, Muhammad Nur Rifai, 2017, "Prototipe Robot Pengantar Makanan Berbasis Arduino Mega Dengan Interface Web Browser", Jurnal CCIT, Vol.10 No.2 - Agustus 2017, ISSN : 1978 -8282, STMIK Raharja, Tangerang
- [4] D. D. Dessai, G. B. Gonsalves, M. R. Luis, M. S. Cardoso, 2017, "*Dark Detector System for Paper Waste Detection*". IJSRD (International Journal for Scientific Research & Development) Vol. 5, Issue 01 pp.873-875 ISSN (online): 2321-0613, IJSRD, India.
- [5] G. Indrajaya, P. Ramesh, S.V.S Prasad, 2017, "*Home Security and Safety System Using Arduino Mega 2560 Controller*". International Journal of Research, e-ISSN: 2348-6848 p-ISSN: 2348-795X Volume 04 Issue-17 pp. 453-458 December 2017, IJR, India
- [6] "3.2" TFT 480x320 for Arduino Mega2560 Model: QDM320DBXNT8357RA Data Sheet", EKT. [online] Available: [http://www.ekt2.com/pdf/412\\_ARDUINO\\_SHIELD\\_LCD\\_TOUCH\\_3.2inch\\_320x480.pdf](http://www.ekt2.com/pdf/412_ARDUINO_SHIELD_LCD_TOUCH_3.2inch_320x480.pdf)
- [7] Sharp GP2Y0A41SK0F Data sheet. Sheet No. OP13008EN. [Online]. Available: <https://www.pololu.com/file/0J713/GP2Y0A41SK0F.pdf>
- [8] Salina. B, P. Malathi, R. A. Priya, 2014, "*An Efficient Sensor Fusion Technique for Obstacle Detection*". International Journal of Advance Research in Engineering, Science & Technology. pp 11-14. [Online]. Available:<https://pdfs.semanticscholar.org/7941/1ddceaa02bb239fda0a822859c47ed0f01f9.pdf>
- [9] M F Wicaksono, Hidayat. 2017, "*Mudah Belajar Mikrokontroler Arduino Disertai 23 Proyek, termasuk Proyek Ethernet dan Wireless Client Server*". Bandung: Informatika, 2017
- [10] F. Andika, J. Kustija, 2017, "*Nominal of Money and Colour Detector for the Blind People*". International Symposium on Materials and Electrical Engineering (ISMEE) 2017. IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 384 (2018) 012023 doi:10.1088/1757-899X/384/1/012023

- [11] Nilesh Gode, Rushabh R. Bari, Sakshat R. Bhoir, Abhishek R. Deokar, Nikhil T. Av, 2017, “Ultra-Low Frequency Amplification using Class D Topology”, International Journal for Scientific Research & Development, Vol. 5, Issue 01, ISSN (online): 2321-0613, IJSRD, India.
- [12] I. Eka Mulyana, Rindi Kharisman, 2014, “*Perancangan Alat Peringatan Dini Bahaya Banjir dengan Mikrokontroler Arduino Uno R3*”, CITEC JOURNAL, Vol. 1, No. 3, Mei 2014 - Juli 2014 ISSN: 2354-5771, STMIK AMIKOM, Yogyakarta